

**PEMILIHAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP)
DI PEKANBARU MENGGUNAKAN *ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS* (AHP)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

OLEH :

FATHURAHMA
10451025522



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2011**

PEMILIHAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) DI PEKANBARU MENGGUNAKAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)*

**FATHURAHMA
10451025522**

Tanggal Sidang : 23 Juni 2011
Periode Wisuda : Oktober 2011

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Masalah pemilihan sekolah khususnya Sekolah Menengah Pertama (SMP), memerlukan pertimbangan cermat orangtua agar diketahui sekolah mana yang paling baik untuk anaknya. Berbagai kriteria, tingkat kepentingan dalam memilih sekolah, serta alternatif sekolah yang beragam membutuhkan sebuah metode ilmiah untuk memilih sekolah agar menghasilkan pilihan optimal. *Analytical Hierarchy Process (AHP)* merupakan metode pengambilan keputusan untuk permasalahan dengan kriteria kompleks.

Kriteria yang menjadi pertimbangan orang tua dalam pemilihan SMP yaitu nilai Ujian Akhir Sekolah Berstandar Nasional (UAS-BN) anak, jarak sekolah dengan tempat tinggal, ketersediaan sarana angkutan umum, akreditasi sekolah, biaya sekolah, dan lingkungan sekolah. Perhitungan jarak untuk kriteria jarak sekolah memerlukan representasi visual dalam bentuk peta digital, yang selanjutnya dilakukan perbandingan seluruh kriteria berdasarkan perhitungan AHP.

Pemilihan SMP dengan menggunakan AHP menghasilkan keluaran berupa peringkat alternatif SMP dengan bobot prioritas global tertinggi yang direkomendasikan untuk dipilih orangtua. Metode AHP dinilai tepat untuk diimplementasikan dalam menyelesaikan masalah pemilihan SMP.

Kata Kunci : AHP, Alternatif, Kriteria, Pemilihan SMP, Perhitungan Jarak, Peta

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR RUMUS	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR SIMBOL	xxi
 BAB I PENDAHULUAN	 I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-3
 BAB II LANDASAN TEORI	 II-1
2.1 <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	II-1
2.1.1 Prinsip-Prinsip Penyelesaian Masalah	II-2

2.1.2	Langkah-Langkah Penyelesaian Masalah	II-4
2.2	Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)	II-8
2.2.1	Definisi SIG	II-8
2.2.2	Model Data Vektor	II-8
2.2.3	ER Spasial	II-9
2.2.4	<i>Universal Transverse Mercator</i> (UTM)	II-10
2.2.5	Analisis Spasial	II-11
2.2.5.1	<i>Query</i> Basis Data	II-11
2.2.5.2	Pengukuran	II-12
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1	Persiapan Penelitian	III-2
3.2	Perumusan Masalah	III-2
3.3	Pemilihan Metode Penyelesaian Masalah	III-2
3.4	Melakukan Analisa Perangkat Lunak	III-2
3.4.1	Deskripsi Umum	III-2
3.4.2	Identifikasi Kebutuhan Data	III-2
3.4.3	Deskripsi Perhitungan Jarak	III-3
3.4.4	Deskripsi Pemilihan SMP dengan AHP	III-3
3.4.5	Deskripsi Fungsional Perangkat Lunak	III-3
3.5	Perancangan Perangkat Lunak	III-4
3.6	Implementasi Perangkat Lunak	III-4
3.7	Pengujian	III-4
3.8	Kesimpulan dan Saran	III-4
BAB IV.	ANALISA DAN PERANCANGAN	IV-1
4.1	Analisa	IV-1
4.1.1	Deskripsi Umum Perangkat Lunak	IV-1
4.1.2	Identifikasi Kebutuhan Data	IV-2
4.1.3	Deskripsi Perhitungan Jarak	IV-2
4.1.4	Deskripsi Pemilihan SMP dengan AHP	IV-4

4.1.4.1	Menentukan Hierarki	IV-4
4.1.4.2	Pencarian <i>Eigen Vector</i> Kriteria	IV-7
4.1.4.3	Pengujian Rasio Konsistensi	IV-8
4.1.5	Deskripsi Fungsional Perangkat Lunak	IV-9
4.1.5.1	<i>Data Context Diagram</i> (DCD)	IV-10
4.1.5.2	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	IV-10
4.1.5.3	Kamus Data (<i>Data Dictionary</i>)	IV-13
4.1.5.4	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	IV-14
4.2	Perancangan	IV-16
4.2.1	Perancangan Tabel Data	IV-16
4.2.1.1	Tabel Login	IV-16
4.2.1.2	Tabel Rayon	IV-16
4.2.1.3	Tabel Kecamatan	IV-16
4.2.1.4	Tabel Akreditasi	IV-17
4.2.1.5	Tabel Angkutan	IV-17
4.2.1.6	Tabel Lingkungan	IV-17
4.2.1.7	Tabel Kriteria	IV-18
4.2.1.8	Tabel Alternatif	IV-19
4.2.1.9	Tabel Skala	IV-19
4.2.1.10	Tabel Pemilih	IV-20
4.2.1.11	Tabel Mpa	IV-20
4.2.2	Perancangan Struktur Menu	IV-21
4.2.3	Perancangan Antarmuka (<i>User Interface</i>)	IV-21
BAB V	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	V-1
5.1	Implementasi	V-1
5.1.1	Lingkungan Implementasi	V-1
5.1.2	Hasil Implementasi	V-1
5.1.2.1	Menu Utama	V-2
5.1.2.2	Menu Login Administrator	V-2

5.1.2.3	Menu Pemilihan SMP	V-3
5.2	Pengujian	V-4
5.2.1	Modul Pengujian Menu Login	V-4
5.2.2	Hasil Pengujian	V-5
5.2.3	Kesimpulan Pengujian	V-6
BAB VI	PENUTUP	VI-1
6.1.	Kesimpulan	VI-1
6.2.	Saran	VI-1
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Skala Patokan untuk Perbandingan Berpasangan	II-2
2.2 Contoh Perbandingan Berpasangan Kriteria	II-4
2.3 Indeks Random Berdasarkan Ordo Matriks	II-7
4.1 Karakteristik Pengguna.....	IV-1
4.2 Skala Tingkat Kepentingan Kriteria	IV-6
4.3 Matriks Perbandingan Berpasangan Antarkriteria (Level 2).....	IV-6
4.4 Nilai Matriks Perbandingan Berpasangan Antarkriteria	IV-7
4.5 Spesifikasi DFD Level 1 SIPISMAN	IV-11
4.6 Struktur Tabel Login	IV-16
4.7 Struktur Tabel Rayon.....	IV-16
4.8 Struktur Tabel Kecamatan	IV-17
4.9 Struktur Tabel Akreditasi	IV-17
4.10 Struktur Tabel Angkutan	IV-17
4.11 Struktur Tabel Lingkungan.....	IV-18
4.12 Struktur Tabel Kriteria.....	IV-18
4.13 Struktur Tabel Alternatif.....	IV-19
4.14 Struktur Tabel Skala	IV-19
4.15 Struktur Tabel Pemilih.....	IV-20
4.16 Struktur Tabel Mpa.....	IV-20
4.17 Spesifikasi Objek Tampilan Menu Utama.....	IV-22
5.1 Butir Uji Modul Pengujian Login.....	V-4
5.2 Pengujian Koordinat Kasus I.....	V-5
5.3 Pengujian Koordinat Kasus II.....	V-5
5.4 Pengujian Koordinat Kasus III	V-5

5.5	Pengujian Koordinat Kasus IV	V-5
5.6	Pengujian Koordinat Kasus V	V-5
5.7	Pengujian Koordinat Kasus VI	V-5
5.8	Pengujian Koordinat Kasus VII.....	V-6
5.9	Pengujian Koordinat Kasus VIII	V-6
5.10	Pengujian Koordinat Kasus IX	V-6
5.11	Pengujian Koordinat Kasus X	V-6
5.12	Pengujian Koordinat Kasus XI	V-6
5.13	Pengujian Koordinat Kasus XII.....	V-7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mengenyam pendidikan merupakan hak warga negara yang diatur dalam Undang-Undang Dasar 1945 (UUD '45) pasal 31 ayat 1 yang berbunyi “Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan”. Di Indonesia pendidikan wajib dilaksanakan dalam 12 tahun, mulai dari Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA). Orangtua perlu melakukan berbagai pertimbangan bijak dalam melanjutkan sekolah anaknya, khususnya SMP, agar memperoleh pilihan sekolah yang efektif dan efisien dalam hal mutu dan biaya.

Pertimbangan orangtua ketika akan melanjutkan sekolah anaknya yaitu biaya sekolah, sarana angkutan umum, jarak sekolah, nilai ujian akhir anak, lingkungan, dan akreditasi. Biaya, sarana angkutan umum dan jarak sekolah merupakan pertimbangan terkait ekonomi orangtua siswa. Sekolah dengan biaya murah, jarak yang dekat dan tersedianya sarana angkutan umum menuju sekolah menjadi sasaran para orangtua (www.kompas.com, 2010).

Jika tiga hal tersebut terpenuhi, orangtua akan menambah pertimbangannya dengan nilai ujian anak, lingkungan dan akreditasi. Sekolah dengan nilai ujian akhir minimum yang tinggi, serta akreditasi yang baik lebih dipilih karena dianggap merupakan sekolah kumpulan dari lulusan yang berkualitas. Lingkungan sekolah yang kondusif dari polusi udara, kebisingan dan premanisme juga menjadi pertimbangan karena dinilai dapat meningkatkan stabilitas belajar anak (www.kompas.com, 2010).

Faktor jarak sekolah merupakan hal yang terkait dengan unsur spasial (keruangan). Perlu penyelesaian khusus agar mampu melakukan perhitungan dan representasi informasi secara visual yang diwujudkan dalam bentuk peta. Ini merupakan bagian dari fungsi Sistem Informasi Geografis (SIG). Oleh sebab itu

fungsi pengukuran diperlukan dalam proses perhitungan jarak sekolah dan peta posisi SMP.

Proses pengambilan keputusan dalam pemilihan SMP memerlukan sebuah metode yang tepat agar mampu memberikan solusi terbaik. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dipilih sebagai metode dalam penyelesaian masalah ini. AHP dinilai mampu memecahkan masalah ber kriteria kompleks, sebab kriteria-kriteria tersebut akan dipecah secara terstruktur berbentuk hierarki. AHP mengambil nilai pembobotan berdasarkan penilaian manusia, sehingga hasil pemilihan yang diperoleh merupakan pilihan optimal. Selain itu metode AHP memperhitungkan validasi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan serta memperhitungkan daya tahan atau ketahanan hasil analisis pengambil keputusan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penyelesaian masalah dalam memilih SMP dapat diselesaikan dengan AHP yang mampu memberikan solusi atau alternatif optimal dari kriteria dan alternatif yang disajikan serta fungsi pengukuran untuk penyelesaian perhitungan jarak sekolah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penyusunan Tugas Akhir (TA) ini adalah bagaimana merancang bangun sebuah perangkat lunak pemilihan SMP dengan menggunakan metode AHP.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam TA ini yaitu:

1. Alternatif SMP dalam penelitian ini adalah SMP Negeri. Jumlah SMP Negeri di Pekanbaru ada 36, sedangkan jumlah SMP yang menjadi sampel alternatif ada 12. Tiap sampel memiliki nilai unggul dalam pembobotan minimal pada satu atau dua kriteria. Rekapitulasi data sampel alternatif SMP ada pada **lampiran F**.
2. Perhitungan jarak dibuat berdasarkan jarak antara 2 titik dengan satuan kilometer (km), bukan perhitungan berdasarkan akses kendaraan.

3. Data biaya sekolah yang digunakan berdasarkan data biaya masuk tahun 2010 beberapa SMP Negeri yang dijadikan sampel alternatif (**lampiran F**).
4. Data akreditasi sekolah yang digunakan berdasarkan data Badan Akreditasi Nasional Sekolah Menengah (BAN-SM) tahun 2009
5. Peta yang digunakan adalah peta vektor hasil *scan* dari peta *hardcopy* Pekanbaru tahun 2004 dari penerbit UD Fajar Baru, yang direktifikasi ulang dengan *tools Arc View* dan *extension* Geoteknika Indonesia.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penyusunan TA ini adalah:

1. Merancang bangun perangkat lunak yang berfungsi untuk melakukan pemilihan SMP dengan menggunakan metode AHP
2. Menerapkan fungsi pengukuran dalam perhitungan jarak sekolah kedalam perangkat lunak.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan TA terdiri dari 6 (enam) bab, penjelasan dari masing-masing bab adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan dasar-dasar penulisan laporan TA yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan laporan TA.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang berhubungan dengan penelitian TA yang meliputi metode penyelesaian masalah yang digunakan, yaitu AHP dan konsep-konsep dasar SIG.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tahap-tahap yang sistematis dan terstruktur dalam penyusunan TA berupa persiapan penelitian, perumusan masalah, pemilihan metode penyelesaian masalah, analisa, perancangan, implementasi, pengujian serta kesimpulan dan saran.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas hasil analisa dan perancangan penelitian. Bagian analisa berupa deskripsi umum perangkat lunak, identifikasi kebutuhan data, deskripsi perhitungan jarak, deskripsi pemilihan SMP dengan AHP dan deskripsi fungsional perangkat lunak. Bagian perancangan berupa perancangan basis data, antarmuka dan struktur menu.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menyajikan implementasi dan pengujian perangkat lunak. Bagian implementasi perangkat lunak terdiri dari lingkungan dan hasil implementasi. Bagian pengujian terdiri dari hasil pengujian perangkat lunak dan kesimpulan pengujian.

BAB VI PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir dari penulisan TA yang berisi kesimpulan terhadap hasil penelitian dan saran untuk pengembangan perangkat lunak lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Menurut Thomas L. Saaty (pengembang AHP), AHP merupakan suatu metode yang unggul untuk memilih aktifitas yang bersaing dengan menggunakan kriteria khusus. Kriteria bersifat kualitatif atau kuantitatif, diproses melalui struktur persepsi manusia. Metode AHP membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hierarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. Metode ini menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipersentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat (Gelato, 2005).

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada kriteria-kriteria setiap masalah dalam pengambilan keputusan sebagai berikut (Sari, 2009):

1. Lengkap yaitu kriteria mencakup semua aspek penting, yang digunakan dalam mengambil keputusan untuk pencapaian tujuan
2. Operasional yaitu setiap kriteria harus mempunyai arti bagi pengambil keputusan, sehingga benar-benar dapat menghayati terhadap alternatif yang ada, disamping terhadap sarana untuk membantu penjelasan alat untuk berkomunikasi
3. Menghindari adanya kriteria yang mengandung pengertian yang sama
4. Minimum yaitu diusahakan jumlah kriteria seminimal mungkin untuk mempermudah pemahaman terhadap persoalan, serta menyederhanakan persoalan dalam analisis

2.1.1 Prinsip-Prinsip Penyelesaian Masalah

Prinsip-prinsip penyelesaian masalah dalam AHP (Kastowo, 2010):

1. *Decomposition* (Menyusun Hierarki)

Persoalan yang telah terdefinisi dipecah menjadi unsur-unsur, sehingga diperoleh beberapa tingkatan. Proses inilah yang disebut *hierarchy* (hierarki), yang dibuat berdasarkan keuntungan dan kerugian yang diperoleh jika kita mengambil keputusan tersebut.

2. *Comparative Judgement* (Perbandingan Tingkat Kepentingan)

Membuat kepentingan relatif antara dua elemen, pada suatu tingkat tertentu, terkait dengan elemen pada tingkat sebelumnya. Penilaian ini adalah inti AHP. Hasil penilaian ditempatkan dalam bentuk matriks yang lazim disebut *pairwise comparison*.

Penilaian terhadap elemen meliputi:

- a. Elemen mana yang lebih (penting/disukai/berpengaruh/lainnya)
- b. Berapa kali sering (penting/disukai/berpengaruh/lainnya)

Saaty menggunakan skala kepentingan sebagai patokan agar diperoleh skala yang bermanfaat ketika membandingkan dua elemen.

Tabel 2.1 Skala Patokan untuk Perbandingan Berpasangan

Intensitas dari kepentingan pada skala absolut	Definisi	Penjelasan
1	Sama pentingnya	Kedua aktifitas menyumbangkan nilai yang sama pada tujuan
3	Agak lebih penting yang satu atas yang lainnya	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan atas satu aktifitas lebih dari yang lain
5	Cukup penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan atas satu aktifitas lebih dari yang lain
7	Sangat penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan yang kuat atas satu aktifitas lebih dari yang lain
9	Kepentingan yang ekstrim	Bukti menyukai satu aktifitas atas yang lain sangat kuat

Sumber: Siswanto (2010)

Tabel 2.1 Skala Patokan untuk Perbandingan Berpasangan (Lanjutan)

Intensitas dari kepentingan pada skala absolut	Definisi	Penjelasan
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan
berbalikan	Jika aktifitas i mempunyai nilai yang lebih tinggi dari aktifitas j, maka j mempunyai nilai berbalikan ketika dibandingkan dengan i	
rasio	Rasio yang didapat langsung dari pengukuran	

Sumber: Siswanto (2010)

3. *Synthesis of Priority*

Mencari nilai *eigen vector* untuk setiap matriks perbandingan berpasangan untuk mendapatkan *local priority*. Karena matriks-matriks perbandingan berpasangan ada pada setiap level, maka untuk mendapatkan prioritas global perlu dilakukan sistesis antara *local priority*. Pengurutan elemen-elemen menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesis disebut *priority setting*.

4. *Logical Concistency*

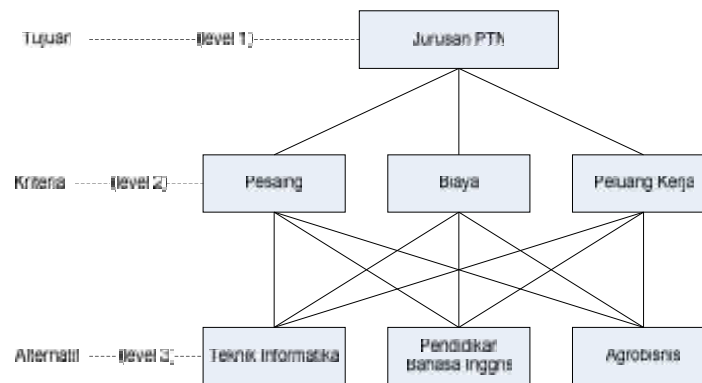
Konsistensi dua makna, yaitu:

- Objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi
- Menyangkut tingkat hubungan objek-objek berdasarkan kriteria tertentu.

2.1.2 Langkah-Langkah Penyelesaian Masalah

Secara umum, langkah-langkah penyelesaian masalah dalam AHP yaitu (Kastowo, 2010):

1. Mendefinisikan masalah, menetapkan tujuan, melakukan pengembangan alternatif jika AHP digunakan untuk penyusunan prioritas alternatif.
2. Menyusun masalah dalam bentuk hierarki, terdiri dari tujuan, kriteria dan alternatif



Gambar 2.1 Contoh Struktur Hierarki

3. Menyusun prioritas untuk tiap elemen masalah pada tiap tingkat hirarki. Diawali dengan menyusun perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks, sehingga disebut matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*).
4. Menentukan *eigen vector (weight)* W matriks perbandingan berpasangan A.

Tabel 2.2 Contoh Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria	Pesaing	Biaya	Peluang Kerja
Pesaing	1	3	5
Biaya	1/3	1	5/3
Peluang Kerja	1/5	3/5	1

- a. Langkah 1: Lakukan normalisasi setiap kolom j pada matriks A, sehingga jumlah nilai kolom j sama dengan satu.

$$\sum_i a_{ij} = 1 \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

- i. a_{ij} adalah seluruh unsur matriks A
- ii. i adalah baris matriks

Pesaing	Biaya	Peluang Kerja
1	3	5
0.3333	1	1.6667
0.2	0.6	1
1.5333	4.6	7.6667

$$\begin{bmatrix} 1/1.5333 & 3/4.6 & 5/7.6667 \\ 0.3333/1.5333 & 1/4.6 & 1.6667/7.6667 \\ 0.2/1.5333 & 0.6/4.6 & 1/7.6667 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6522 & 0.6522 & 0.6522 \\ 0.2174 & 0.2174 & 0.2174 \\ 0.1304 & 0.1304 & 0.1304 \end{bmatrix}$$

1 1 1

b. Langkah 2: Hitung nilai rata-rata pada setiap baris i pada matriks yang telah ternormalisasi

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_j a'_{ij} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

- i. w_i adalah nilai rata-rata pada setiap baris ke i
- ii. n adalah ordo matriks

$$\begin{bmatrix} 0.6522 & 0.6522 & 0.6522 \\ 0.2174 & 0.2174 & 0.2174 \\ 0.1304 & 0.1304 & 0.1304 \end{bmatrix} \xrightarrow{\mathbf{W}} \begin{bmatrix} 0.6522 \\ 0.2174 \\ 0.1304 \end{bmatrix}$$

Maka diperoleh nilai $W = (0.6522; 0.2174; 0.1304)$

c. Langkah 3: Lakukan perhitungan *eigen vector* pada matriks level 3 menggunakan rumus 2.1

Kriteria Pesaing

TIF	PBI	Agrobisnis
1	0.75	0.5
1.3333	1	0.6667
2	1.5	1
4.3333	3.25	2.1667

$$\begin{bmatrix} 0.2308 & 0.2308 & 0.2308 \\ 0.3077 & 0.3077 & 0.3077 \\ 0.4615 & 0.4615 & 0.4615 \end{bmatrix} \xrightarrow{\mathbf{W}} \begin{bmatrix} 0.2308 \\ 0.3077 \\ 0.4615 \end{bmatrix}$$

1 1 1

Kriteria Biaya

TIF	PBI	Agrobisnis
1	0.4	0.6
2.5	1	1.5
1.6667	0.6667	1
5.1667	2.0667	3.1

$$\begin{bmatrix} 0.1935 & 0.1935 & 0.1935 \\ 0.4839 & 0.4839 & 0.4839 \\ 0.3226 & 0.3226 & 0.3226 \end{bmatrix} \xrightarrow{\mathbf{W}} \begin{bmatrix} 0.1935 \\ 0.4839 \\ 0.3226 \end{bmatrix}$$

1 1 1

Kriteria Peluang Kerja

$$\begin{array}{ccc}
 \text{TIF} & \text{PBI} & \text{Agrobisnis} \\
 \left[\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 0.6667 \\ 0.5 & 1 & 0.3333 \\ 1.5 & 3 & 1 \end{array} \right] & \left[\begin{array}{ccc} 0.3333 & 0.3333 & 0.3333 \\ 0.1667 & 0.1667 & 0.1667 \\ 0.5 & 0.5 & 0.5 \end{array} \right] & = \left[\begin{array}{c} 0.3333 \\ 0.1667 \\ 0.5 \end{array} \right] \\
 \mathbf{3} & \mathbf{6} & \mathbf{2} \qquad \qquad \mathbf{1} \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1}
 \end{array}$$

5. Melakukan pengujian rasio konsistensi (*concictency ratio*). Pengujian ini dilakukan untuk menguji kekonsistenan perbandingan antara kriteria yang dilakukan untuk seluruh hirarki (sumber: Siswanto, 2010).

a. Langkah 1: Menghitung nilai λ dengan cara

$$\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(A)(W)}{W_i} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

- i. λ adalah nilai vektor konsistensi suatu matriks
- ii. A adalah elemen-elemen pada matriks A
- iii. W adalah nilai *eigen vector* dari matriks A
- iv. W_i adalah elemen di baris ke i pada *eigen vector* W
- v. n adalah ordo matriks

Dari matriks level 2 sebelumnya, maka diperoleh nilai vektor konsistensi sebagai berikut

$$\lambda = \frac{1}{3} \times 9 = 3$$

b. Langkah 2: Menghitung indeks konsistensi dengan cara

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

- i. CI adalah indeks konsistensi
- ii. n adalah nilai ordo matriks

$$CI = \frac{3 - 3}{3} = \frac{0}{3} = 0$$

c. Langkah 3: Menghitung rasio konsistensi (CR) dengan cara

$$CR = \frac{CI}{RI_n} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana:

- i. RI (*Random Index*) adalah indeks random yang telah ditentukan berdasarkan tabel RI dan disesuaikan dengan ordo matriks n

Tabel 2.3 Indeks Random Berdasarkan Ordo Matriks

Ordo Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Sumber: Siswanto (2010)

- ii. Jika $CI = 0$, maka bobot matriks konsisten
- iii. Jika $CR \leq 0.1$, maka bobot matriks cukup konsisten
- iv. Jika $CR > 0.1$, maka bobot matriks tidak konsisten

$$CR = \frac{0}{0.58} = 0$$

maka bobot matriks **konsisten**

6. Menghitung bobot prioritas global, yaitu dengan cara mengalikan nilai *eigen vector* matriks level 2 dengan nilai *eigen vector* matriks level 3 (sumber: Anton, 2002)

$$\begin{bmatrix} 0.2308 & 0.1935 & 0.3333 \\ 0.3077 & 0.4839 & 0.1667 \\ 0.4615 & 0.3226 & 0.5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.6522 \\ 0.2174 \\ 0.1304 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2361 \\ 0.3276 \\ 0.4363 \end{bmatrix}$$

Teknik Informatika	0.2361	
Pendidikan B.Inggris	0.3276	
Agrobisnis	0.4363	→ Skor tertinggi

Berdasarkan perhitungan diatas, jurusan Agrobisnis adalah jurusan alternatif terbaik berdasarkan kriteria pesaing (peminat jurusan), biaya kuliah dan peluang kerja daripada jurusan Pendidikan Bahasa Inggris dan Teknik Informatika.

2.2 Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)

Beberapa hal yang perlu dibahas dalam memahami konsep dasar SIG adalah definisi, model data vektor, *spatial entity relationship* (ER Spasial), *Universal Transverse Mercator* (UTM) dan analisis spasial.

2.2.1 Definisi SIG

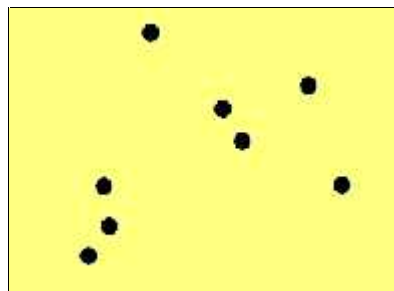
SIG adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis, yang dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik penting untuk dianalisa (Aronoff, 1989 dikutip oleh Prahasta, 2009).

2.2.2 Model Data Vektor

Model data vektor merupakan model data yang menyimpan, menempatkan dan menampilkan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis dan poligon beserta atribut-atributnya yang didefinisikan dalam sistem koordinat kartesian dua dimensi (x, y).

1. Entitas Titik (*Point*)

Entitas bergeometri titik meliputi semua objek grafis yang dikaitkan dengan pasangan koordinat (x,y). Entitas titik bisa memuat informasi ukuran tampilan dan orientasi simbol yang digunakan. Entitas titik akan digunakan untuk menentukan posisi SMP, titik pusat kecamatan dan posisi pemilih.



Gambar 2.2 Posisi Sekolah Direpresentasikan sebagai Entitas Titik
(Sumber: Prahasta, 2009)

2. Entitas Garis (*Line*)

Entitas bergeometri garis didefinisikan sebagai unsur-unsur yang dibangun dengan menggunakan segmen-segmen garis dibentuk oleh dua titik koordinat

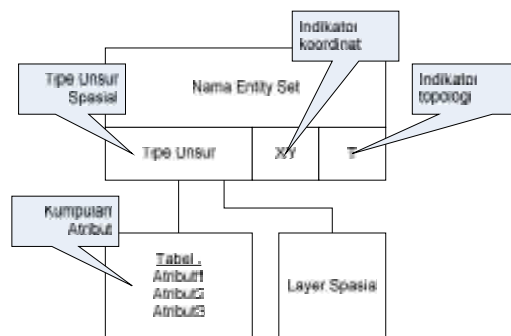
yang menyimpan informasi yang berkaitan dan simbol yang digunakan untuk merepresentasikannya. Entitas garis akan digunakan untuk jalan arteri dan kolektor.



Gambar 2.3 Jalan Arteri Direpresentasikan sebagai Entitas Garis
(Sumber: Prahasta, 2009)

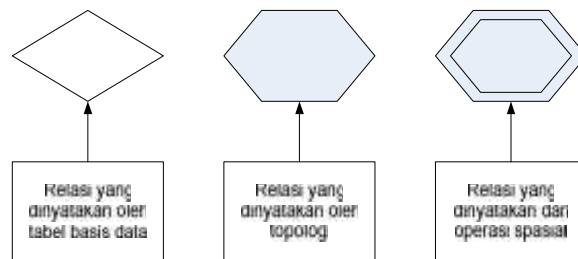
2.2.3 ER Spasial

Data spasial memiliki keunikan tersendiri yang belum sepenuhnya bisa diakomodasikan. Oleh karena itu ada sedikit perbedaan pada pemodelan ER agar memenuhi kebutuhan perancangan basis data spasialnya.



Gambar 2.4 Tampilan *Entity Set* Spasial (sumber: Prahasta, 2009)

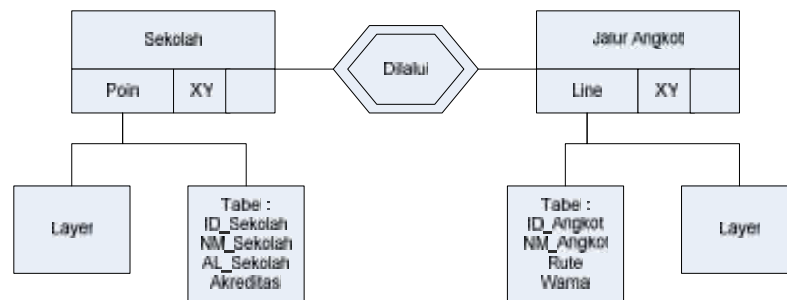
Sedangkan relasi-relasi terkait spasialnya digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.5 Tipe Relasi pada ER Spasial (sumber: Prahasta, 2009)

1. ER Spasial Satu ke Satu (1 - 1)

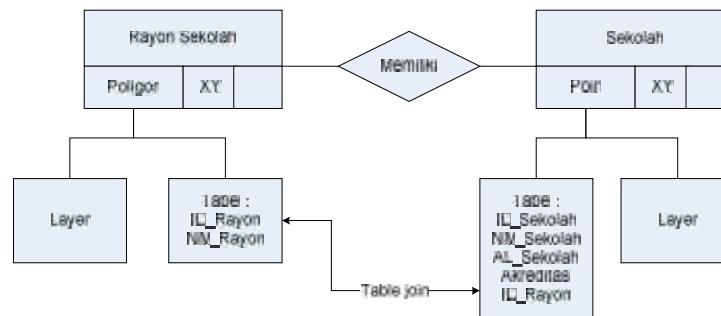
Berikut merupakan contoh diagram ER yang menyatakan relasi satu ke satu diantara dua *entity set* spasial. Relasi antara sekolah dan jalur angkot diturunkan dari operasi spasial *buffer*.



Gambar 2.6 Relasi Sekolah dan Jalur Angkot dengan Operasi *Buffer*

2. ER Spasial Satu ke Banyak (1 - m)

Ilustrasi berikut ini merupakan contoh diagram ER yang menyatakan relasi satu ke banyak diantara *entity set* spasial rayon sekolah dengan sekolah yang dinyatakan dalam bentuk relasi tabel basis data. Setiap satu rayon sekolah memiliki banyak sekolah, yang menghasilkan *table join* berupa ID_Rayon sebagai *candidate key* pada tabel Sekolah.



Gambar 2.7 Relasi Entitas Rayon Sekolah dan Sekolah

2.2.4 Universal Transverse Mercator (UTM)

UTM merupakan satuan koordinat berdasarkan satuan jarak dan berhubungan dengan proyeksi yang digunakan, yaitu konversi UTM. Proyeksi UTM adalah sistem proyeksi orthometrik dengan satuan panjang meter (m) berdasar bidang silinder (*mercator*) terhadap kedudukan bidang proyeksi

transversal (melintang), menggunakan zona dengan interval 6° meridian yang dikenalkan oleh Mercator.

Koordinat UTM adalah koordinat ortometrik 2 dimensi, dengan titik acuan absis x dalam satuan E (*East*) awal 500.000 m N (*North*) dan ordinat y dalam satuan awal 10.000.000 m terletak di pusat proyeksi (perpotongan Meridian Central (MC) atau tengah zona dengan ekuator). Arah utara *grid* sejajar proyeksi zona MC, merupakan juring elipsoid dengan batasan 6° diawali di Bujur 180° dengan arah Timur (zona 1) sampai dengan zona 60. Artinya berawal di Bujur 190° ketimur (Bujur Timur) melalui Bujur 0° di Greenwich (zona 30) berakhir di Bujur 180 Timur (zona 60) garis Bujur atau garis Meridian. Indonesia terletak pada zona 46 hingga zona 54. Kota Pekanbaru terletak pada zona 47 N (Mustopa, 2009)

Proyeksi potongan satu bidang dengan elipsoid melalui dua kutubnya yang merupakan garis di permukaan elipsoid bumi membujur dari Kutub Utara ke Kutub Selatan, dihitung dari Bujur 0° Greenwich 180° kearah Timur dan 180° kearah Barat.

2.2.5 Analisis Spasial

Analisis spasial merupakan suatu teknik atau proses yang melibatkan sejumlah hitungan dan evaluasi logika yang dilakukan dalam rangka mencari atau menemukan hubungan atau pola yang terdapat pada unsur-unsur geografis.

2.2.5.1 Query Basis Data

Query basis data berfungsi untuk melakukan *retrieve* (pemanggilan kembali) data atau tabel atribut. Mekanisme *query* yang dapat terjadi yaitu (Prahasta, 2009):

1. *Select*, mengaktifkan atau memilih unsur spasial atau entitas yang terdapat dalam tabel atribut.
2. *Insert*, memasukkan nilai data dengan memilih satu *field*.
3. Memasukkan fungsi, operator logika dan matematis, dengan memilih satu *field* tipe numerik yang dimiliki tabel atributnya.

4. Kombinasi lebih dari satu nilai data, fungsi dan operator logika matematis dengan memilih lebih dari satu *field*, kemudian memasukkan beberapa nilai data.

2.2.5.2 Pengukuran

Pengukuran merupakan analisis spasial yang melibatkan fungsi matematis di seputar unsur spasial dengan geometri sederhana. Pengukuran jarak yaitu fungsi yang menentukan jarak antara dua titik P1 dan P2 yang dipilih secara interaktif.

Pengukuran jarak dihitung dengan menggunakan rumus *haversine*.

$$a = \sin(x/2) \cdot \sin(x/2) + \cos(x_1 \cdot \text{rad}) \cdot \cos(x_2 \cdot \text{rad}) + \sin(y/2) \cdot \sin(y/2)$$

$$\text{jarak} = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \cdot 6371 \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana :

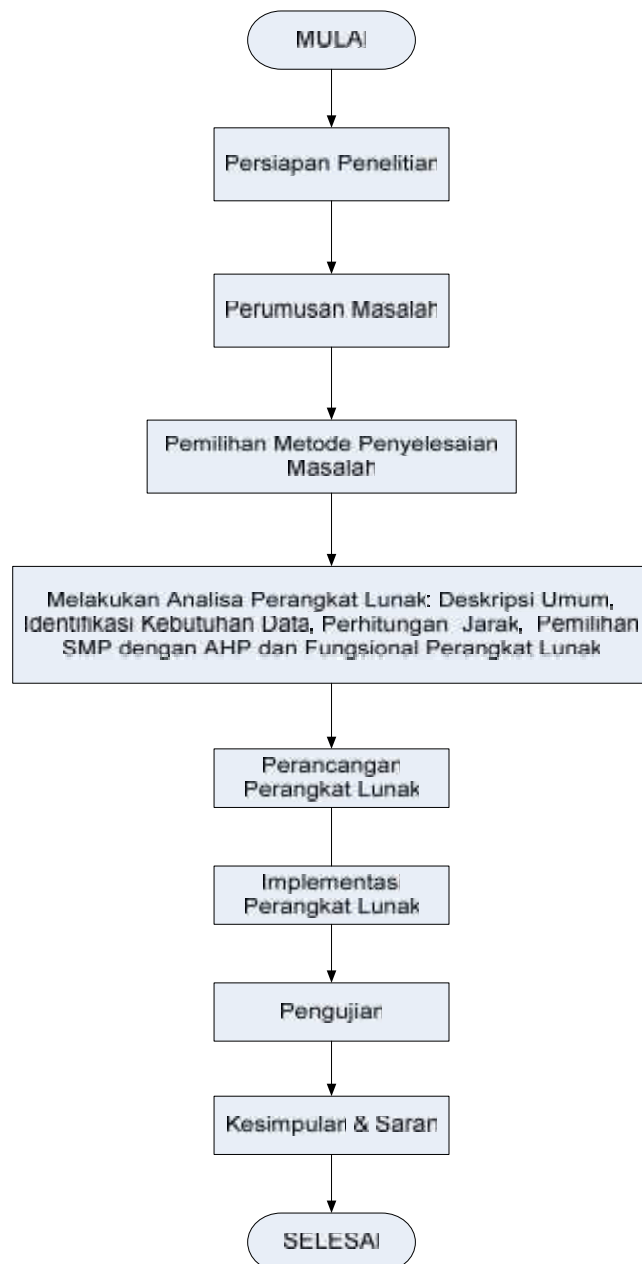
- i. P1(x₁, y₁) adalah posisi pemilih
- ii. P2(x₂, y₂) adalah posisi SMP
- iii. Konstanta $\Pi = 3.14159265358979$
- iv. Konstanta rad = $\Pi / 180$
- v. $x = (x_1 - x_2) \cdot \text{rad}$
- vi. $y = (y_1 - y_2) \cdot \text{rad}$

Titik koordinat menggunakan koordinat UTM dengan satuan meter. Hasil akhir perhitungan jarak dikonversi kedalam satuan kilometer.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan rangkaian tahapan penelitian yang tersusun secara sistematis. Metodologi penelitian dibuat agar dalam pelaksanaan penelitian mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian.



Gambar 3.1. Bagan Alir Metodologi Penelitian

3.1. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian yaitu pengumpulan semua hal yang berkaitan dengan penelitian, berupa penelusuran tema yang akan diangkat dalam penelitian yang bertujuan untuk mencari segala informasi dan referensi mengenai bidang yang akan diteliti melalui studi kepustakaan (dari buku-buku dan situs-situs di internet) dan pengamatan langsung (survei) di lapangan.

3.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan survei lapangan dan studi pustaka yang dilakukan maka perumusan masalah dalam TA ini adalah bagaimana merancang bangun aplikasi pemilihan Sekolah Menengah Pertama dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berdasarkan kriteria nilai Ujian Akhir Sekolah Berstandar Nasional (UAS-BN) anak, jarak sekolah, ketersediaan sarana angkutan umum, akreditasi sekolah, rayon sekolah, biaya masuk, dan lingkungan sekolah.

3.3. Pemilihan Metode Penyelesaian Masalah

Memilih metode penyelesaian masalah dimaksudkan untuk memudahkan penelitian dalam melakukan perhitungan agar diperoleh keputusan yang terbaik. Metode penyelesaian masalah dalam TA ini adalah metode AHP.

3.4. Melakukan Analisa Perangkat Lunak

Melakukan analisa perangkat lunak yang terdiri dari deskripsi umum, identifikasi kebutuhan data, deskripsi perhitungan jarak, deskripsi pemilihan SMP dengan metode AHP dan deskripsi fungsional perangkat lunak.

3.4.1. Deskripsi Umum

Menceritakan gambaran umum perangkat lunak yang akan dibangun. Menentukan nama perangkat lunak, kemampuan perangkat lunak yang ditawarkan, karakteristik pengguna perangkat lunak, serta keluaran yang diharapkan.

3.4.2. Identifikasi Kebutuhan Data

Melakukan identifikasi data-data yang dibutuhkan, yaitu mengklasifikasi data non spasial dan spasial untuk memudahkan mendefinisikan kamus data dan

perancangan tabel data. Pengumpulan data dilakukan setelah kebutuhan data teridentifikasi.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara:

1. Penelitian kepustakaan

Mengumpulkan data yang diperoleh dari buku, jurnal dan situs-situs yang terkait.

2. Survei angket

Melakukan penyebaran angket ke 52 orang tua di SMP Negeri 32 Pekanbaru, dengan pertanyaan seputar penelitian. Hasil survei angket dijadikan sebagai kriteria dalam penelitian.

3. Wawancara

Melakukan pengumpulan data dengan memperoleh data secara langsung dari kepala sekolah atau staf kesiswaan di SMP Negeri yang dijadikan sebagai sampel alternatif.

3.4.3. Deskripsi Perhitungan Jarak

Mendeskripsikan perhitungan jarak dengan cara menghitung jarak antara koordinat pemilih dan koordinat SMP (yang telah lebih dahulu disimpan) dengan menggunakan rumus 2.6. Kemudian hasil perhitungan dikonversi dengan satuan kilometer.

3.4.4. Deskripsi Pemilihan SMP dengan AHP

Menyelesaikan masalah dengan langkah-langkah AHP yaitu mendefinisikan masalah, menentukan hierarki, mencari nilai *eigen vector*, menghitung rasio konsistensi dan melakukan perangkingan dengan perhitungan bobot prioritas global.

3.4.5. Deskripsi Fungsional Perangkat Lunak

Melakukan deskripsi fungsional perangkat lunak dengan cara membuat bagan alir proses perangkat lunak, *Data Context Diagram* (DCD), *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *Data Dictionary* (Kamus Data).

3.5. Perancangan Perangkat Lunak

Melakukan perancangan perangkat lunak yang dilakukan melalui 3 tahap:

1. Perancangan tabel data

Membuat rincian data yang akan dibutuhkan untuk basis data.

2. Perancangan struktur menu

Merancang modul fungsional yang harus dilewati seorang pengguna apabila menggunakan perangkat lunak.

3. Perancangan antarmuka

Merancang antarmuka sesuai proses yang telah dianalisa dalam DFD dan kamus data yang telah ditentukan sebelumnya.

3.6. Implementasi Perangkat Lunak

Analisa perangkat lunak memerlukan perhitungan jarak yang direpresentasikan melalui peta, sehingga diperlukan proses rektifikasi peta digital yang dilakukan terpisah dengan *coding*.

1. Rektifikasi

Rektifikasi adalah menitikkan koordinat baru pada peta hasil *scan* dengan menggunakan *tools* SIG tertentu yang disimpan dalam bentuk *shapefiles*.

2. *Coding*

Coding adalah menerjemahkan hasil perancangan sistem dalam bentuk baris kode-kode program dari bahasa pemrograman yang telah ditentukan.

3.7. Pengujian

Melakukan pengujian-pengujian aplikasi dengan standar pengujian uji fitur (*black box*). Langkah-langkah pengujian *black box* meliputi menginput data sesuai kebutuhan, menentukan keluaran yang diharapkan, mengevaluasi hasil pengujian, mencatat hasil yang didapatkan dan memberikan kesimpulan.

3.8. Kesimpulan dan Saran

Bagian ini berisi kesimpulan mengenai hasil evaluasi dari seluruh kegiatan yang dilakukan dalam melakukan penelitian terhadap perangkat lunak tersebut, beserta saran-saran untuk pengembangan dan pengelolaan perangkat lunak lebih lanjut.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa

Berdasarkan metodologi penelitian, maka pada sub bab analisa akan membahas tentang deskripsi umum perangkat lunak, identifikasi kebutuhan data, deskripsi perhitungan jarak, deskripsi pemilihan SMP dengan AHP dan deskripsi fungsional perangkat lunak.

4.1.1 Deskripsi Umum Perangkat Lunak

Perangkat lunak dibuat untuk melakukan pemilihan SMP dan diberi nama SIPISMAN (Sistem Informasi Pemilihan Sekolah Menengah Pertama). Kemampuan SIPISMAN ini adalah menyajikan peta lokasi SMP-SMP Negeri yang ada di Pekanbaru, melakukan fungsi perhitungan jarak dari posisi pemilih terhadap SMP dan melakukan perangkingan alternatif SMP pilihan optimal melalui metode AHP. Orangtua adalah pengguna perangkat lunak yang dapat melakukan fungsi-fungsi tersebut.

Tabel berikut menjelaskan pengguna SIPISMAN beserta hak aksesnya.

Tabel 4.1 Karakteristik Pengguna

No.	Kategori	Hak Akses	Keterangan
1	Administrator	Menyimpan, mencari, memperbarui, menghapus data-data dalam SIPISMAN	Personal yang bertindak melakukan pengelolaan data pada SIPISMAN
2	Pemilih	<ul style="list-style-type: none">- Memasukkan data pemilih, menentukan posisi tempat tinggal melalui peta- Melihat peta dan informasi sekolah- Melakukan fungsi pemilihan sekolah- Menerima informasi alternatif pilihan sekolah	Orangtua siswa melakukan pemilihan SMP

4.1.2 Identifikasi Kebutuhan Data

Data-data yang dibutuhkan untuk membangun sebuah perangkat lunak perlu diidentifikasi agar mudah melakukan deskripsi fungsional perangkat lunak.

1. Data Spasial

Data spasial yang dibutuhkan untuk representasi visual dalam membantu melakukan proses perhitungan jarak pada perangkat lunak adalah:

- a. Data jalan arteri kota Pekanbaru
- b. Data jalan kolektor kota Pekanbaru
- c. Data koordinat sampel alternatif SMP
- d. Data koordinat pusat seluruh kecamatan kota Pekanbaru

2. Data Nonspasial

Data nonspasial merupakan data yang diperlukan untuk proses AHP dan fungsional perangkat lunak. Data nonspasial yang dibutuhkan yaitu:

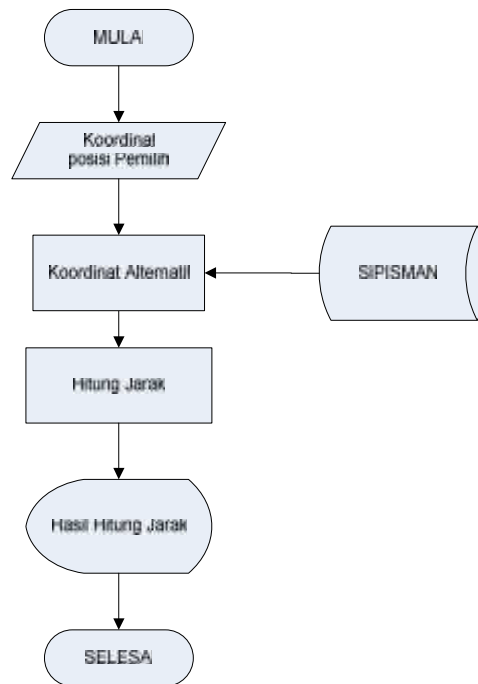
- a. Data pembagian rayon SMP di Pekanbaru untuk memudahkan penentuan alternatif
- b. Data nama seluruh kecamatan di Pekanbaru
- c. Data tingkat akreditasi SMP
- d. Data rute angkutan umum
- e. Data kriteria pemilihan SMP berdasarkan pertimbangan orangtua dari hasil survei 52 orangtua siswa SMP Negeri 32 Pekanbaru
- f. Data sampel SMP yang dijadikan alternatif
- g. Data nilai UASBN minimum SMP sampel alternatif tahun ajaran 2010/2011
- h. Data biaya masuk SMP sampel alternatif tahun ajaran 2010/2011
- i. Data hasil survei penilaian lingkungan SMP sampel alternatif berdasarkan ada tidaknya kebisingan, polusi udara dan premanisme

Kebutuhan data yang telah teridentifikasi akan memudahkan penentuan struktur hierarki.

4.1.3 Deskripsi Perhitungan Jarak

Kriteria jarak dihitung dengan perhitungan jarak antara dua titik secara garis lurus dengan menggunakan rumus 2.6.

Langkah-langkah dalam melakukan perhitungan jarak sebagai berikut:



Gambar 4.1. Bagan Alir Proses Hitung Jarak

Tahap awal adalah memasukkan koordinat pemilih pada peta vektor. Proses koordinat alternatif adalah pemanggilan koordinat SMP yang telah disimpan pada tabel alternatif dalam basis data. Proses hitung jarak menggunakan rumus 2.6 yang telah dijelaskan di bab 2 sebelumnya. Kemudian hasil perhitungan jarak ditampilkan ke layar sistem.

Berikut adalah contoh kasus perhitungan jarak.

Diketahui :

Posisi Pemilih = P1(770096.93, 56711.05)

Posisi SMP Negeri 3 = P2(770582.64, 57818.46)

Π = 3.14159265358979

rad = $\Pi / 180 \approx 0.017453293$

x = $(x_1 - x_2) \cdot \text{rad} \approx -8.47723871$

y = $(y_1 - y_2) \cdot \text{rad} \approx -19.32795067$

a = $\sin(x/2) \cdot \sin(x/2) + \cos(x_1 \cdot \text{rad}) \cdot \cos(x_2 \cdot \text{rad}) + \sin(y/2) \cdot \sin(y/2)$

$$\begin{aligned}
&\approx \sin (-8.47723871/2) \cdot \sin (-8.47723871/2) + \cos \\
&(770096.93 \cdot 0.017453293) \cdot \cos (770582.64 \cdot \\
&0.017453293) + \sin (-19.32795067/2) \cdot \sin (- \\
&19.32795067/2) \\
&\approx 0.79184147 + 0.54566326 \cdot -0.9989387 + \\
&0.05613247 \\
&\approx 0.30288982 \\
\approx \text{jarak} &= 2 \operatorname{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \cdot 6371 \\
&\approx 2 \operatorname{atan2}(0.5503543, 0.834931242) \cdot 6371 \\
&\approx 12589.1959
\end{aligned}$$

Hasil akhir dari perhitungan jarak diatas masih dalam satuan centimeter (cm). Oleh sebab itu hasil akhir perlu dikonversi menjadi kilometer (km).

$$12589.1959 \text{ cm} \approx 1.25891959 \text{ km}$$

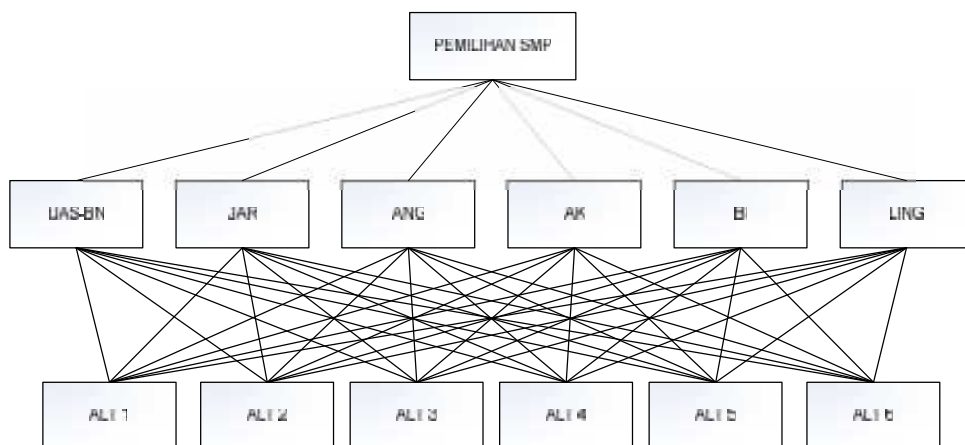
Dengan demikian diperoleh hasil akhir jarak 1.25891959 km untuk contoh kasus diatas.

4.1.4 Deskripsi Pemilihan SMP dengan AHP

Deskripsi pemilihan SMP dibuat berdasarkan langkah-langkah penyelesaian masalah dengan metode AHP pada bab 2.

4.1.4.1 Menentukan Hierarki

Hierarki terdiri dari 3 level, yaitu tujuan, kriteria dan alternatif. Berikut ini adalah hierarki proses pemilihan SMP.



Gambar 4.2. Hierarki Proses Pemilihan SMP

Level 1 dari hierarki tersebut adalah pemilihan SMP, ini merupakan tujuan utama dari penelitian ini.

Level 2 atau kriteria disesuaikan dengan pertimbangan orangtua dalam memilih SMP yang telah dijelaskan pada latar belakang masalah. Keterangan penamaan kriteria adalah sebagai berikut:

1. Nilai Ujian Akhir Sekolah Berstandar Nasional anak (UAS-BN)
2. Jarak sekolah (JAR)
3. Ketersediaan sarana angkutan umum (ANG)
4. Akreditasi SMP (AK)
5. Biaya masuk SMP (BI)
6. Lingkungan sosial sekitar SMP (LING)

Penamaan level 3 atau alternatif dari hierarki tersebut adalah:

1. SMP alternatif pertama (ALT-1)
2. SMP alternatif kedua (ALT-2)
3. SMP alternatif ketiga (ALT-3)
4. SMP alternatif keempat (ALT-4)
5. SMP alternatif kelima (ALT-5)
6. SMP alternatif keenam (ALT-6)

SMP yang menjadi sampel alternatif adalah 12 SMP Negeri yang terletak di rayon I dan rayon II. Data sampel alternatif SMP terdapat di **lampiran F**. Tiap kasus pemilihan SMP, hanya akan disajikan 6 alternatif SMP untuk pemilih sesuai dengan rayon tempat tinggal mereka.

Aturan pembagian rayon SMP (<http://www.ban-sm.go.id/smp/riau.html>, 2009):

1. Rayon I seluruh SMP Negeri yang terletak dari jalan Jenderal Sudirman bagian Timur hingga jalan Hang Tuah Ujung Km 55 (batas Pekanbaru-Desa Sikijang)
2. Rayon II seluruh SMP Negeri yang terletak dari jalan Jenderal Sudirman bagian Barat hingga jalan Garuda Sakti Km 3 (batas Pekanbaru-Petapahan)

Matriks perbandingan berpasangan antarkriteria (level 2) dibuat dengan memperhatikan skala kepentingan antarkriteria, yang diperoleh melalui rekapitulasi hasil survei dari 52 orangtua yang menyekolahkan anaknya di SMP

Negeri 32(lampiran E). Skala kepentingan kriteria dibuat berdasarkan skala patokan yang telah dijelaskan pada bab II (landasan teori).

Tabel 4.2 Skala Tingkat Kepentingan Kriteria

No	Nama Kriteria	Keterangan	Persentase Kepentingan	Skala
1	UAS-BN	Nilai Ujian Akhir Sekolah Berstandar Nasional	82 %	5
2	JAR	Jarak Sekolah	84 %	5
3	ANG	Ketersediaan sarana angkutan umum	16 %	1
4	AK	Akreditasi Sekolah	100 %	7
5	BI	Biaya masuk SMP	40 %	3
6	LING	Lingkungan sosial sekitar SMP	38 %	3

Sumber: Rekapitulasi Survei Angket Penelitian Orangtua Siswa SMP Negeri 32 Pekanbaru (2010)

Tabel diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai persentase kepentingan, maka semakin tinggi pula nilai skala kepentingannya. Nilai skala pada tabel selanjutnya digunakan sebagai unsur dalam matriks perbandingan berpasangan antarkriteria. Perbandingan berpasangan antarkriteria diperoleh dengan cara memperbandingkan kriteria yang ada pada baris tabel dengan kriteria yang ada pada kolom tabel (baris banding kolom). Sehingga nilai tabel matriks pada unsur diagonal sama dengan 1 (satu).

Tabel 4.3 Matriks Perbandingan Berpasangan Antarkriteria (Level 2)

Kriteria	UAS-BN	JAR	ANG	AK	RAY	BI	LING
UAS-BN	1	UAS-BN/JAR	UAS-BN/ANG	UAS-BN/ AK	UAS-BN/ RAY	UAS-BN/BI	UAS-BN/ LING
JAR	JAR /UAS-BN	1	JAR /ANG	JAR /AK	JAR /RAY	JAR/BI	JAR /LING
ANG	ANG /UAS-BN	ANG /JAR	1	ANG /AK	ANG /RAY	ANG /BI	ANG /LING
AK	AK/UAS-BN	AK /JAR	AK /ANG	1	AK /RAY	AK /BI	AK /LING
BI	BI/UAS-BN	BI /JAR	BI /ANG	BI /AK	BI /RAY	1	BI/LING
LING	LING/UAS-BN	LING /JAR	LING /ANG	LING /AK	LING /RAY	LING /BI	1

Berikut adalah matriks perbandingan berpasangan menggunakan nilai skala.

Tabel 4.4 Nilai Matriks Perbandingan Berpasangan Antarkriteria

Kriteria	UAS-BN	JAR	ANG	AK	BI	LING
UAS-BN	1	1	5	5/7	5/3	5/3
JAR	1	1	5	5/7	5/3	5/3
ANG	1/5	1/5	1	1/7	1/3	1/3
AK	7/5	7/5	7	1	7/3	7/3
BI	3/5	3/5	3	3/7	1	1
LING	3/5	3/5	3	3/7	1	1

4.1.4.2 Pencarian *Eigen Vector* Kriteria

Perbandingan berpasangan matriks level 2 dilanjutkan dengan mencari *eigen vector* dengan menggunakan rumus 2.1 dan 2.2.

$$\begin{matrix} & \text{UAS-BN} & \text{JAR} & \text{ANG} & \text{AK} & \text{BI} & \text{LING} \\ \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0.2 \\ 1.4 \\ 0.6 \\ 0.6 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0.2 \\ 1.4 \\ 0.6 \\ 0.6 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 7 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0.7143 \\ 0.7143 \\ 0.1429 \\ 1 \\ 0.4286 \\ 0.4286 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1.6667 \\ 1.6667 \\ 0.3333 \\ 2.3333 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1.6667 \\ 1.6667 \\ 0.3333 \\ 2.3333 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

a. Langkah 1: Lakukan normalisasi kolom matriks berdasarkan rumus 2.1

$$\begin{aligned} &= \begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 & 0.7143 & 1.6667 & 1.6667 \\ 1 & 1 & 5 & 0.7143 & 1.6667 & 1.6667 \\ 0.2 & 0.2 & 1 & 0.1429 & 0.3333 & 0.3333 \\ 1.4 & 1.4 & 7 & 1 & 2.3333 & 2.3333 \\ 0.6 & 0.6 & 3 & 0.4286 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 3 & 0.4286 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ & \quad \begin{matrix} 4.8 & 4.8 & 24 & 3.4286 & 8 & 8 \end{matrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1/5.4 & 1/5.4 & 5/27 & 0.7143/3.857 & 1.6667/9 & 1.6667/9 \\ 1/5.4 & 1/5.4 & 5/27 & 0.7143/3.857 & 1.6667/9 & 1.6667/9 \\ 0.2/5.4 & 0.2/5.4 & 1/27 & 0.1429/3.857 & 0.3333/9 & 0.3333/9 \\ 1.4/5.4 & 1.4/5.4 & 7/27 & 1/3.857 & 2.3333/9 & 2.3333/9 \\ 0.6/5.4 & 0.6/5.4 & 3/27 & 0.4286/3.857 & 1/9 & 1/9 \\ 0.6/5.4 & 0.6/5.4 & 3/27 & 0.4286/3.857 & 1/9 & 1/9 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0.1852 & 0.1852 & 0.185 & 0.1852 & 0.1852 & 0.1852 \\ 0.1852 & 0.1852 & 0.185 & 0.1852 & 0.1852 & 0.1852 \\ 0.037 & 0.037 & 0.037 & 0.037 & 0.037 & 0.037 \\ 0.2593 & 0.2593 & 0.259 & 0.2593 & 0.2593 & 0.2593 \\ 0.1111 & 0.1111 & 0.111 & 0.1111 & 0.1111 & 0.1111 \\ 0.1111 & 0.1111 & 0.111 & 0.1111 & 0.1111 & 0.1111 \end{pmatrix} \\ & \quad \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix} \end{aligned}$$

- b. Langkah 2: Menghitung *eigen vector* dengan cara mencari nilai rata-rata pada setiap baris i matriks yang telah ternormalisasi sesuai rumus 2.2

$$W = \begin{bmatrix} 0.1852 \\ 0.1852 \\ 0.0370 \\ 0.2593 \\ 0.1111 \\ 0.1111 \end{bmatrix}$$

4.1.4.3 Pengujian Rasio Konsistensi

Pengujian dengan CR (*concistency ratio*) atau rasio konsistensi dilakukan untuk mengetahui apakah perbandingan berpasangan bernilai konsisten.

- a. Langkah 1: Mengalikan Matriks A dengan W

$$A \cdot W = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 5 & 0.7143 & 1.667 & 1.6667 \\ 1 & 1 & 5 & 0.7143 & 1.667 & 1.6667 \\ 0.2 & 0.2 & 1 & 0.1429 & 0.333 & 0.3333 \\ 1.4 & 1.4 & 7 & 1 & 2.333 & 2.3333 \\ 0.6 & 0.6 & 3 & 0.4286 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 3 & 0.4286 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.1852 \\ 0.1852 \\ 0.0370 \\ 0.2593 \\ 0.1111 \\ 0.1111 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.1111 \\ 1.1111 \\ 0.2222 \\ 1.5556 \\ 0.6667 \\ 0.6667 \end{bmatrix}$$

- b. Langkah 2: Menghitung nilai λ (vektor konsistensi) sesuai dengan rumus 2.3

$$\lambda = \left[\frac{1}{6} \right] \left[\frac{1.111}{0.185} + \frac{1.1111}{0.1852} + \frac{0.222}{0.037} + \frac{1.5556}{0.2593} + \frac{0.6667}{0.1111} + \frac{0.6667}{0.1111} \right] = 6.0009$$

- c. Langkah 3: Menghitung indeks konsistensi sesuai rumus 2.4

$$CI = \frac{6.0009 - 6}{6 - 1} = \frac{0.0009}{5} = 0.0002$$

- d. Langkah 4: Menghitung rasio konsistensi, dengan menggunakan rumus 2.5.

Oleh karena ordo matriks 6x6 maka sesuai tabel 2.6, indeks random RI = 1.24

$$CR = \frac{0.0002}{1.24} = 0.00016$$

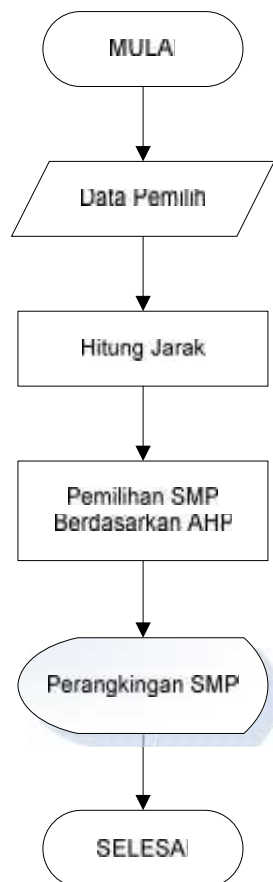
Oleh karena nilai CR lebih kecil dari 0.1, maka bobot matriks perbandingan kriteria bernilai konsisten.

Matriks level 2 dibuat berdasarkan skala penilaian antaralternatif yang diperoleh melalui wawancara dengan beberapa pihak SMP yang dijadikan alternatif. Kemudian nilai *eigen vector* kriteria dan alternatif dikalikan sehingga diperoleh nilai bobot prioritas global. Uraian tentang matriks perbandingan

berpasangan antaralternatif dan perhitungan bobot prioritas global dibahas pada lampiran A.

4.1.5 Deskripsi Fungsional Perangkat Lunak

Fungsi utama SIPISMAN, yaitu melakukan proses pemilihan SMP berdasarkan data masukkan pemilih dan menghasilkan solusi SMP berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dan alternatif yang disediakan.

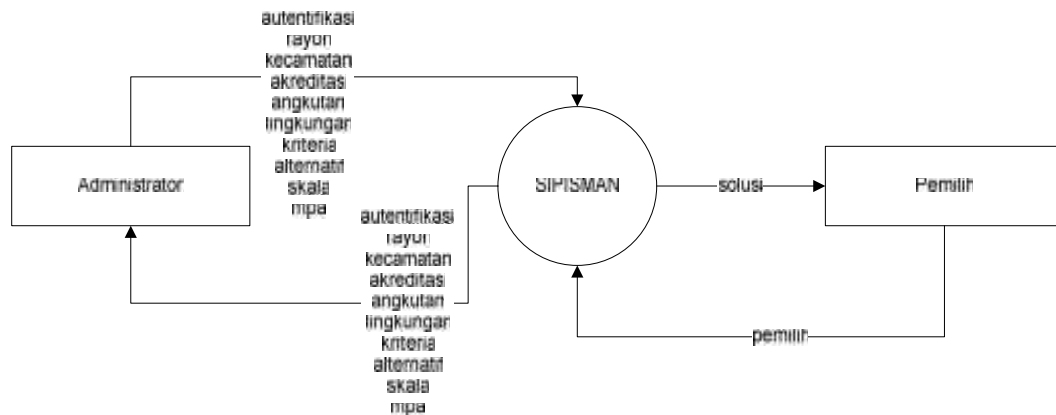


Gambar 4.3. Bagan Alir Proses SIPISMAN

Proses input data pemilih adalah proses dimana pemilih memasukkan data posisi berupa penitikan koordinat tempat tinggal. Hal ini berguna untuk perhitungan jarak. Proses utama dalam SIPISMAN ini adalah proses pemilihan SMP berdasarkan AHP. Tahap perangkingan SMP merupakan representasi hasil solusi berdasarkan perhitungan AHP.

4.1.5.1. *Data Context Diagram (DCD)*

DCD adalah diagram yang menggambarkan fungsional perangkat lunak berdasarkan aliran data dari atau ke sistem, secara umum.



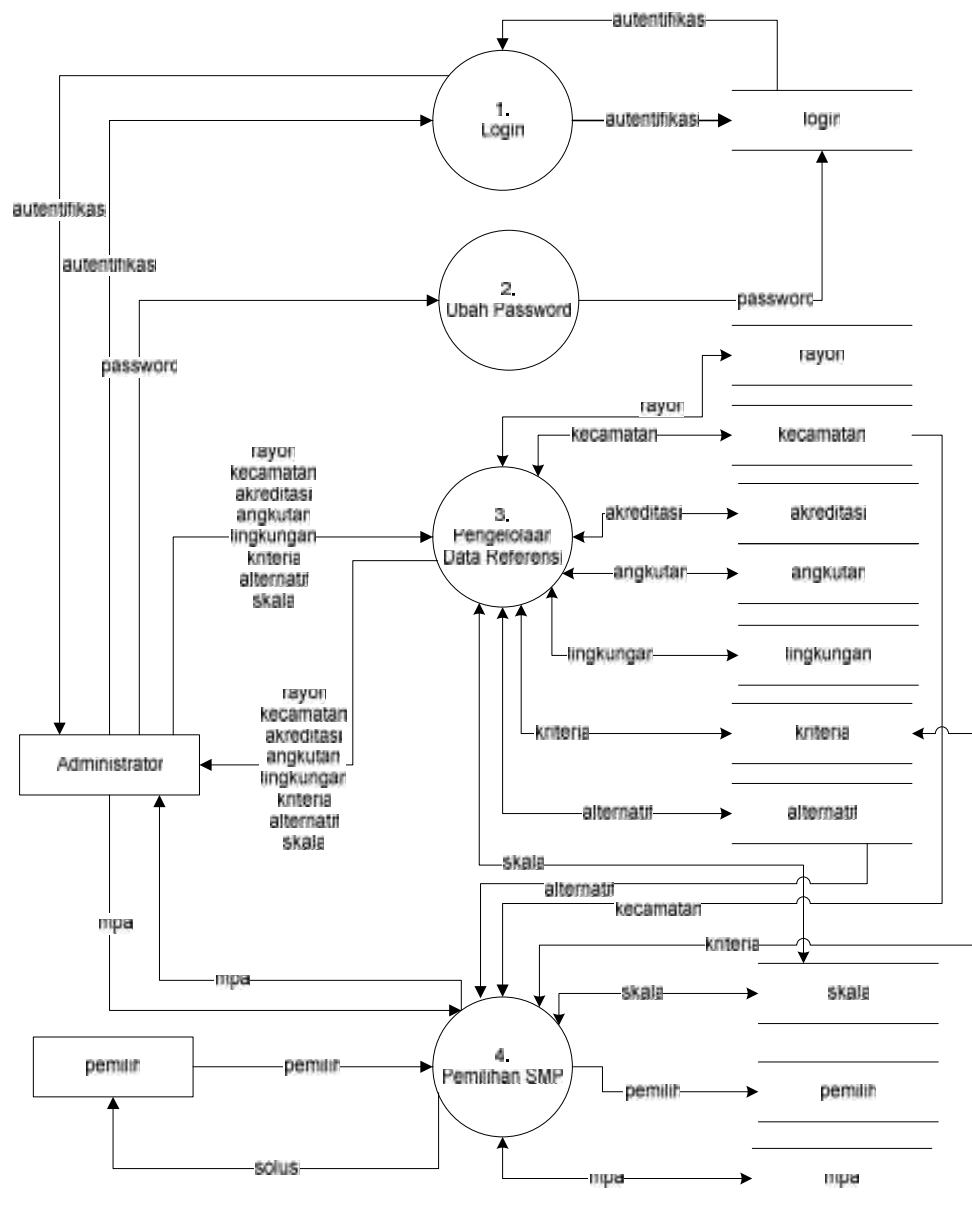
Gambar 4.4. *Data Context Diagram* SIPISMAN

4.1.5.2. *Data Flow Diagram (DFD)*

DFD merupakan deskripsi fungsional persangkat lunak yang utama dan menyeluruh. Tiap fungsional dibahas lebih rinci pada level berikutnya. DFD level 1 terdiri dari 4 proses, yaitu *Login*, Ubah Password, Pengelolaan Data Referensi, dan Pemilihan SMP. Proses *Login* merupakan proses tambahan guna menjaga keamanan sistem.

Pengelolaan Data Referensi merupakan proses yang mengatur penambahan, pengubahan dan penghapusan data-data referensi, yaitu data rayon, kecamatan, akreditasi, angkutan, lingkungan, kriteria, alternatif dan skala.

Proses utama pada DFD level 1 ini adalah Pemilihan SMP. Proses ini melakukan perhitungan jarak, dan proses perhitungan AHP yaitu matriks perbandingan kriteria dan matriks perbandingan alternatif.



Gambar 4.5. DFD Level 1 SIPISMAN

Tabel 4.5 Spesifikasi DFD Level 1 SIPISMAN

Jenis	Nama	Masukan	Keluaran	Keterangan
Entitas	Administrator	autentifikasi rayon kecamatan akreditasi angkutan lingkungan kriteria	autentifikasi password rayon kecamatan akreditasi angkutan lingkungan	Melakukan pengelolaan data terhadap SIPISMAN.

Tabel 4.5 Spesifikasi DFD Level 1 SIPISMAN (Lanjutan)

Jenis	Nama	Masukan	Keluaran	Keterangan
		alternatif skala mpa	kriteria alternatif skala mpa	
Entitas	Pemilih	alternatif solusi	pemilih	Pemilih melakukan pemilihan SMP
Proses	Login	autentifikasi	autentifikasi	Validasi hak akses pengguna terhadap SIPISMAN
Proses	Ubah Password	password	password	Administrator melakukan ubah <i>password</i>
Proses	Pengelolaan Data Referensi	rayon kecamatan akreditasi angkutan lingkungan kriteria alternatif skala	rayon kecamatan akreditasi angkutan lingkungan kriteria alternatif skala	Pemrosesan data referensi untuk sistem
Proses	Pemilihan SMP	kecamatan kriteria alternatif pemilih skala mpa	kecamatan alternatif pemilih mpa solusi	Proses pemilihan SMP dengan metode AHP
Data store	login	password autentifikasi	autentifikasi	Tabel data login
Data store	rayon	rayon	rayon	Tabel data rayon sekolah
Data store	kecamatan	kecamatan	kecamatan	Tabel data kecamatan
Data store	akreditasi	akreditasi	akreditasi	Tabel data akreditasi SMP
Data store	angkutan	angkutan	angkutan	Tabel data sarana angkutan umum menuju SMP
Data store	lingkungan	lingkungan	lingkungan	Tabel data lingkungan SMP
Data store	kriteria	kriteria	kriteria	Tabel data kriteria pemilihan SMP
Data store	alternatif	alternatif	alternatif	Tabel data SMP

Tabel 4.5 Spesifikasi DFD Level 1 SIPISMAN (Lanjutan)

Jenis	Nama	Masukan	Keluaran	Keterangan
Data store	skala	skala	skala	Tabel data skala SMP yang menjadi alternatif
Data store	mpa	mpa	mpa	Tabel data matriks perbandingan alternatif
Data store	pemilih	pemilih	pemilih	Tabel data pemilih

Pada bab ini hanya akan dibahas DFD level 1, sedangkan level selanjutnya akan dibahas pada **lampiran A**.

4.1.5.3. Kamus Data (*Data Dictionary*)

Kamus data merupakan katalog mengenai data-data yang akan dibutuhkan dalam membangun sebuah Sistem Informasi. Kamus data dibuat berdasarkan aliran data yang ada pada DFD level 1 SIPISMAN. Berikut ini adalah penjelasan dari kamus data SIPISMAN.

1. autentifikasi = userName + passWord
2. password = passWord
3. rayon = id_rayon# + nama
4. kecamatan = id_kecamatan# + nama + id_rayon
5. akreditasi = id_akreditasi# + nilai + keterangan
6. angkutan = id_angkutan# + tipe + jurusan
7. lingkungan = id_lingkungan# + polusi + kebisingan + premanisme + jenis
8. kriteria = id_kriteria# + nama + keterangan + persentase + skala + uasbn + jar + ang + ak + bi + ling
9. alternatif = id_alternatif # + nama + alamat + noTelepon + x + y + uasbnMin + id_akreditasi + id_angkutan + biaya + id_lingkungan + id_kecamatan + id_rayon
10. skala = id_skala# + id_alternatif + skalaUASBN + skalaJarak + skalaAngkutan + skalaAkreditasi + skalaBiaya + skalaLingkungan

- 11. mpa = id_mpa# + id_kriteria + alt1 + alt2 + alt3 + alt4 + alt5 + alt6
- 12. pemilih = id_pemilih# + nama + alamat + noTelepon + x + y + id_kecamatan
- 13. solusi = id_alternatif + bpg + nama

4.1.5.4. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan rancangan basis data secara logikal. Entitas akan menjadi tabel dalam basis data yang akan menyimpan seluruh *record-record* yang dimasukkan. ERD dibuat berdasarkan *data store* yang ada pada DFD Level 1 SIPISMAN. Karena ada 2 tabel yang mengandung unsur spasial, yaitu pemilih dan alternatif, maka entitas-entitas tersebut digambarkan sesuai ketentuan kriteria ER spasial seperti yang telah dijelaskan pada bab 2.

4.2 Perancangan

Tahap perancangan sistem merupakan tahap konversi spesifikasi logis menjadi sebuah desain sistem, terdiri dari perancangan tabel data, perancangan struktur menu, perancangan antarmuka.

4.2.1. Perancangan Tabel Data

Berikut ini adalah perancangan tabel data SIPISMAN.

4.2.1.1 Tabel Login

Nama : login
Deskripsi : Tabel login
Jenis : Tabel referensi
Primary key : id_login

Tabel 4.6 Struktur Tabel Login

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_login #	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas pengguna
userName	Varchar	50	<i>Not null</i>	Nama pengguna
passWord	Varchar	20	<i>Not null</i>	<i>Password</i> pengguna

4.2.1.2 Tabel Rayon

Nama : rayon
Deskripsi : Tabel data rayon
Jenis : Tabel referensi
Primary key : id_rayon

Tabel 4.7 Struktur Tabel Rayon

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_rayon #	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas rayon
nama	Varchar	50	<i>Null</i>	Nama rayon

4.2.1.3 Tabel Kecamatan

Nama : kecamatan
Deskripsi : Tabel data kecamatan
Jenis : Tabel referensi
Primary key : id_kecamatan

Tabel 4.8 Struktur Tabel Kecamatan

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_ kecamatan#	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas kecamatan
nama	Varchar	50	<i>Null</i>	Nama kecamatan
id_ rayon	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas rayon

4.2.1.4 Tabel Akreditasi

Nama : akreditasi
 Deskripsi : Tabel data akreditasi
 Jenis : Tabel referensi
Primary key : id_akreditasi

Tabel 4.9 Struktur Tabel Akreditasi

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_ akreditasi#	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas akreditasi
nilai	Varchar	5	<i>Not Null</i>	Nilai akreditasi
keterangan	Varchar	50	<i>Null</i>	Keterangan nilai akreditasi

4.2.1.5 Tabel Angkutan

Nama : angkutan
 Deskripsi : Tabel data angkutan
 Jenis : Tabel referensi
Primary key : id_angkutan

Tabel 4.10 Struktur Tabel Angkutan

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_ angkutan#	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas angkutan
tipe	Varchar	50	<i>Null</i>	Tipe angkutan
jurusan	Varchar	50	<i>Null</i>	Jurusan angkutan

4.2.1.6 Tabel Lingkungan

Nama : lingkungan
 Deskripsi : Tabel data lingkungan
 Jenis : Tabel referensi
Primary key : id_lingkungan

Tabel 4.11 Struktur Tabel Lingkungan

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_lingkungan#	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas lingkungan
kebisingan	Varchar	20	<i>Null</i>	Status kebisingan di lingkungan SMP
polusi	Varchar	20	<i>Null</i>	Status polusi di lingkungan SMP
premanisme	Varchar	20	<i>Null</i>	Status premanisme di lingkungan SMP
jenis	Varchar	20	<i>Null</i>	Jenis lingkungan berdasarkan kondisi kebisingan, polusi dan premanisme

4.2.1.7 Tabel Kriteria

Nama : kriteria

Deskripsi : Tabel data kriteria pemilihan SMP

Jenis : Tabel referensi

Primary key : id_kriteria

Tabel 4.12 Struktur Tabel Kriteria

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_kriteria #	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas kriteria
nama	Varchar	50	<i>Null</i>	Nama kriteria
keterangan	Varchar	100	<i>Null</i>	Keterangan dari nama kriteria
persentase	Float	4,2	<i>Null</i>	Persentase tingkat kepentingan kriteria
skala	Int	11	<i>Not null</i>	Skala kepentingan kriteria
uasbn	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan kriteria UASBN
jar	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan kriteria jarak
ang	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan kriteria ketersediaan sarana angkutan umum
ak	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan kriteria akreditasi SMP
bi	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan kriteria biaya masuk SMP
ling	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan kriteria lingkungan

4.2.1.8 Tabel Alternatif

Nama : alternatif
 Deskripsi : Tabel data SMP
 Jenis : Tabel Referensi
Primary key : id_alternatif

Tabel 4.13 Struktur Tabel Alternatif

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_alternatif #	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas SMP
id_kecamatan	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas kecamatan SMP
id_akreditasi	Varchar	10	<i>Not null</i>	Identitas akreditasi SMP
id_angkutan	Varchar	50	<i>Not null</i>	Identitas sarana angkutan umum menuju SMP
id_lingkungan	Varchar	100	<i>Not null</i>	Identitas lingkungan sekitar SMP
nama	Varchar	50	<i>Null</i>	Nama SMP
alamat	Varchar	100	<i>Null</i>	Alamat SMP
noTelp	Varchar	20	<i>Null</i>	Nomor telepon SMP
x	Float	10,6	<i>Not null</i>	Koordinat lintang SMP
y	Float	10,6	<i>Not null</i>	Koordinat bujur SMP
uasbnMin	Float	5,2	<i>Not null</i>	Nilai UASBN minimum SMP
biaya	Int	11	<i>Not null</i>	Biaya awal masuk SMP

4.2.1.9 Tabel Skala

Nama : skala
 Deskripsi : Tabel data skala kriteria SMP
 Jenis : Tabel referensi
Primary key : id_skala

Tabel 4.14 Struktur Tabel Skala

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_skala #	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas skala kriteria SMP
id_alternatif	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas SMP
skalaUASBN	float	10,4	<i>Not null</i>	Skala kepentingan kriteria UASBN
skalaJarak	float	10,4	<i>Not null</i>	Skala kepentingan kriteria Jarak
skalaAngkutan	float	10,4	<i>Not null</i>	Skala kepentingan kriteria Angkutan
skalaAkreditasi	float	10,4	<i>Not null</i>	Skala kepentingan kriteria Akreditasi

Tabel 4.14 Struktur Tabel Skala (Lanjutan)

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
skalaBiaya	float	10,4	<i>Not null</i>	Skala kepentingan kriteria Biaya
skalaLingkungan	float	10,4	<i>Not null</i>	Skala kepentingan kriteria Lingkungan

4.2.1.10 Tabel Pemilih

Nama : pemilih
 Deskripsi : Tabel data pemilih SMP
 Jenis : Tabel transaksi
Primary key : id_pemilih

Tabel 4.15 Struktur Tabel Pemilih

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_pemilih #	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas pemilih SMP
nama	Varchar	50	<i>Null</i>	Nama pemilih
alamat	Varchar	100	<i>Null</i>	Alamat pemilih
noTelp	Varchar	20	<i>Null</i>	Nomor telepon pemilih
x	Float	10,6	<i>Not null</i>	Koordinat lintang SMP
y	Float	10,6	<i>Not null</i>	Koordinat bujur SMP
id_kecamatan	Int	11	<i>Null</i>	Identitas kecamatan pemilih

4.2.1.11 Tabel Mpa

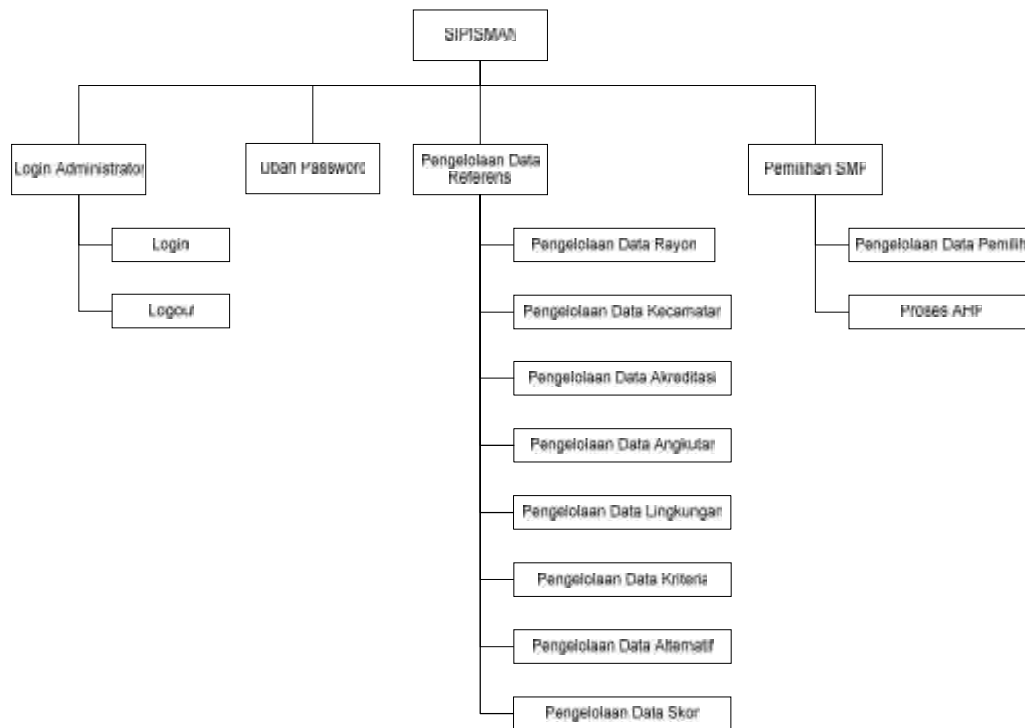
Nama : mpa
 Deskripsi : Tabel matriks perbandingan alternatif
 Jenis : Tabel transaksi
Primary key : id_mpa

Tabel 4.16 Struktur Tabel Mpa

Atribut	Tipe	Lebar	Boleh Null	Deskripsi
id_mpa #	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas matriks perbandingan alternatif
id_kriteria	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas kriteria SMP
id_skala	Int	11	<i>Not null</i>	Identitas skala alternatif
alt1	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan alternatif pertama
alt2	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan alternatif kedua
alt3	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan alternatif ketiga
alt4	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan alternatif keempat
alt5	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan alternatif kelima
alt6	float	10,4	<i>Not null</i>	Nilai perbandingan alternatif keenam

4.2.2. Perancangan Struktur Menu

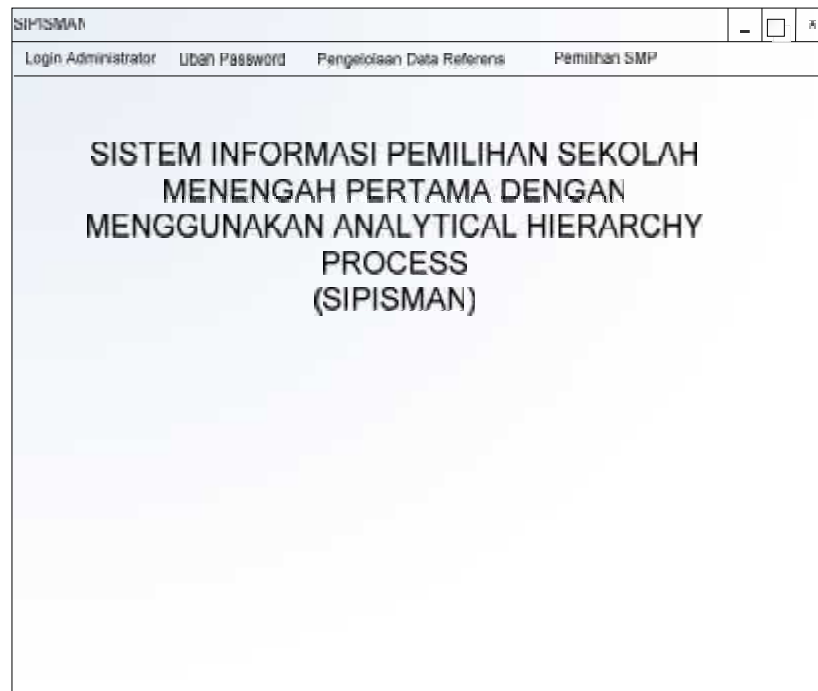
Perancangan struktur menu merupakan transformasi level-level proses yang ada pada DFD dalam bentuk desain yang sistematis. Struktur menu merupakan tahapan-tahapan menu yang akan dilalui oleh seorang pengguna.



Gambar 4.7. Struktur Menu SIPISMAN

4.2.3. Perancangan Antarmuka (*User Interface*)

Perancangan antarmuka adalah refleksi dari proses-proses yang ada pada DFD. Pada bab ini hanya akan dibahas perancangan tampilan menu utama, sedangkan menu-menu selanjutnya akan dibahas pada **lampiran B**.



Gambar 4.8. Perancangan Tampilan Menu Utama

Tabel 4.17 Spesifikasi Objek Tampilan Menu Utama

Nama Objek	Jenis	Keterangan
Login Administrator	<i>Menu Bar</i>	Menu untuk <i>login</i> Administrator
Pengelolaan Data Referensi	<i>Menu Bar</i>	Menu untuk melakukan pengelolaan data referensi SIPISMAN
Pemilihan SMP	<i>Menu Bar</i>	Menu untuk melakukan pemilihan SMP
SISTEM INFORMASI PEMILIHAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DENGAN MENGGUNAKAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (SIPISMAN)	<i>Label</i>	<i>Label</i> yang menerangkan nama perangkat lunak

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1. Implementasi

Implementasi dibangun berdasarkan hasil analisa dan perancangan yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Tahap ini perangkat lunak siap dioperasikan untuk kebutuhan yang sebenarnya. Hasil implementasi menunjukkan perangkat lunak dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

5.1.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi ada dua, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

1. Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan komputer adalah:

- a. *Processor* : Intel Atom 1.6 GHz
- b. *Memori* : 1 GB
- c. *Harddisk* : 112 GB

2. Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan komputer adalah :

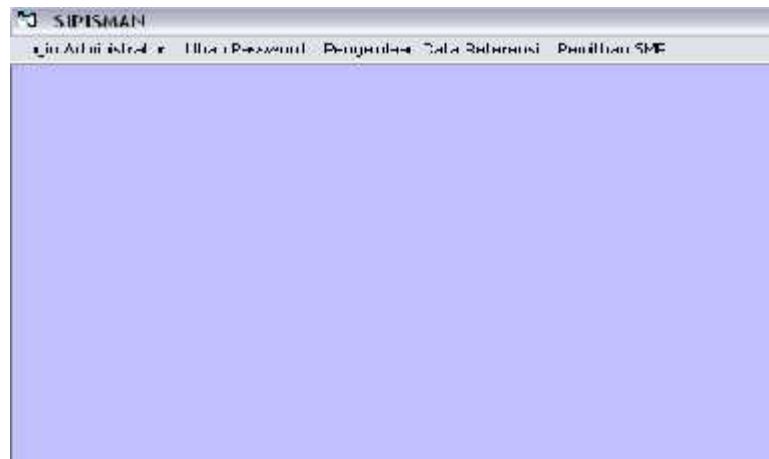
- a. *Sistem Operasi* : Microsoft Windows XP Home Edition Version 2002 Service Pack 3
- b. *Database* : Microsoft Access 2003
- c. *Tools* : Microsoft Visual Basic 6 Service Pack 6, Arc View 3.3, Map Objects 2.0

5.1.2 Hasil Implementasi

Implementasi sistem pemilihan SMP diperlihatkan dalam tampilan layar utama. Bab ini hanya akan menjelaskan hasil implementasi dari menu utama, login dan pemilihan SMP, sedangkan implementasi untuk menu ubah *password*, pengelolaan data referensi, perbandingan kriteria dan perbandingan alternatif akan disajikan pada **lampiran C**.

5.1.2.1 Menu Utama

Menu utama dapat diakses ketika perangkat lunak pertama kali dieksekusi, yang berisikan menu Login Administrator, Ubah Password, Pengelolaan Data Referensi dan Pemilihan SMP.



Gambar 5.1. Menu Utama

5.1.2.2 Menu Login Administrator

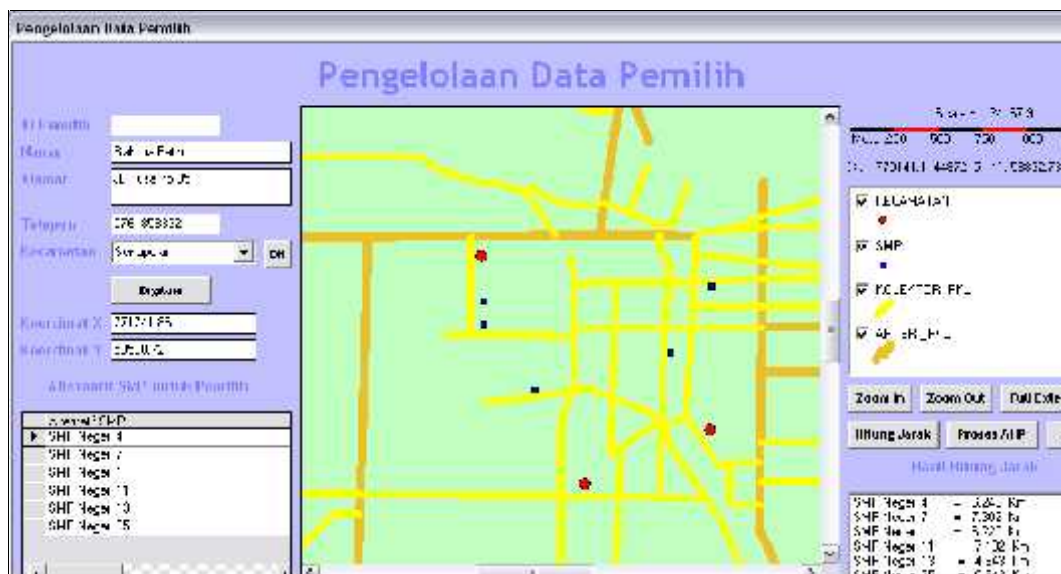
Menu Login Administrator terdiri dari proses *login*, dan *logout*. *Login* adalah *form* untuk validasi data pengguna yang berstatus sebagai admin. Umumnya *form* ini muncul ketika sistem dieksekusi pertama kali. Namun karena perangkat lunak ini dibuat berbasis *desktop*, jika *form* ini dimunculkan diawal maka pengguna selain admin tidak akan dapat menggunakan sistem ini.



Gambar 5.2. Login SIPISMAN

5.1.2.3 Menu Pemilihan SMP

Berikut ini adalah tampilan menu pengelolaan data pemilih ketika pemilih melakukan *input* data, *zoom in* peta, memilih kecamatan dan melakukan proses hitung jarak.



Gambar 5.3. Pengelolaan Data Pemilih

Hasil pemilihan berupa perankingan solusi SMP yang dianjurkan untuk dipilih oleh orangtua, nama SMP, hasil bobot prioritas global dan keterangan.



Gambar 5.4. Hasil Pemilihan dari Metode AHP

5.2. Pengujian

Pengujian dilakukan pada perangkat lunak sesuai dengan lingkungan implementasi untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi, sehingga dapat diperoleh suatu kesimpulan. Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan metode *black box* yang berfokus pada akurasi data. Bab ini hanya akan menjelaskan modul pengujian menu *login*, sedangkan modul pengujian lainnya akan dijelaskan pada **lampiran D**.

Langkah-langkah pengujian perangkat lunak yaitu:

1. Deskripsi, yaitu menjelaskan modul pengujian apa yang dilakukan
2. Prosedur pengujian, yaitu menjelaskan runtunan pengujian yang dideskripsikan
3. Masukan, yaitu memasukkan data yang akan diolah
4. Keluaran yang diharapkan, yaitu menjelaskan kesuksesan apa yang diperoleh dari data yang diolah
5. Kriteria evaluasi hasil, yaitu hasil yang diinginkan sesuai dengan keinginan pengguna atau tidak
6. Hasil yang didapat, yaitu perangkat lunak tersebut berhasil atau tidak
7. Kesimpulan, yaitu pengujian tersebut dapat diterima atau tidak

5.2.1 Modul Pengujian Menu Login

Menu *login* dibuka dari menu utama aplikasi.

Tabel 5.1 Butir Uji Modul Pengujian Login

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian <i>login</i>	1. Masukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Data <i>username</i> dan <i>password</i> benar	Data valid dan tidak ada intruksi <i>error</i>	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Data valid dan tidak ada pesan <i>error</i>	Diterima
	2. Klik tombol OK untuk mengaktifkan menu pengelolaan data referensi	Data <i>username</i> atau <i>password</i> salah	Muncul pesan "data tidak valid"		Muncul pesan "data tidak valid"	Diterima
	3. Menu pengelolaan data referensi dapat digunakan	Data <i>username</i> atau <i>password</i> kosong	Muncul pesan "masukan harus diisi"		Muncul pesan "masukan harus diisi"	Diterima

5.2.2 Hasil Pengujian

Berikut ini adalah hasil pengujian perangkat lunak berdasarkan posisi pemilih dari beberapa kasus pemilihan SMP yang mewakili tiap kecamatan yang ada di Pekanbaru.

Tabel 5.2 Pengujian Koordinat Kasus I

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
773623.16, 56630.1	Sail	SMP 13 (0.1454)	SMP 4 (0.1439)	SMP 1 (0.1339)	SMP 11 (0.1331)	SMP 7 (0.1272)	SMP 35 (0.1159)

Tabel 5.3 Pengujian Koordinat Kasus II

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
765741.78, 51384.48	Tampan	SMP 20 (0.1673)	SMP 8 (0.1344)	SMP 32 (0.1176)	SMP 3 (0.1169)	SMP 12 (0.0793)	SMP 2 (0.0231)

Tabel 5.4 Pengujian Koordinat Kasus III

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
773192.5, 58589.11	Lima Puluh	SMP 4 (0.1818)	SMP 1 (0.1774)	SMP 7 (0.1689)	SMP 11 (0.1643)	SMP 13 (0.1575)	SMP 35 (0.1342)

Tabel 5.5 Pengujian Koordinat Kasus IV

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
777560.61, 56173.54	Tenayan Raya	SMP 11 (0.1976)	SMP 7 (0.1865)	SMP 13 (0.147)	SMP 4 (0.1352)	SMP 1 (0.1299)	SMP 35 (0.1173)

Tabel 5.6 Pengujian Koordinat Kasus V

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
773140.69, 51873.43	Bukit Raya	SMP 35 (0.1673)	SMP 13 (0.1344)	SMP 1 (0.1176)	SMP 4 (0.1169)	SMP 11 (0.0793)	SMP 7 (0.0231)

Tabel 5.7 Pengujian Koordinat Kasus VI

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
771110.44, 61674.96	Rumbai Peisir	SMP 7 (0.1818)	SMP 4 (0.1774)	SMP 1 (0.1643)	SMP 11 (0.1575)	SMP 13 (0.1344)	SMP 35 (0.1173)

Tabel 5.8 Pengujian Koordinat Kasus VII

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
772321.47, 58038.65	Pekanbaru Kota	SMP 2 (0.1976)	SMP 3 (0.1673)	SMP 12 (0.1344)	SMP 32 (0.1299)	SMP 20 (0.1232)	SMP 8 (0.1169)

Tabel 5.9 Pengujian Koordinat Kasus VIII

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
771741.86, 59508.72	Senapelan	SMP 2 (0.1865)	SMP 12 (0.1643)	SMP 3 (0.1575)	SMP 32 (0.1169)	SMP 20 (0.1143)	SMP 8 (0.1125)

Tabel 5.10 Pengujian Koordinat Kasus IX

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
772823.36, 54392.62	Marpoyan Damai	SMP 32 (0.1774)	SMP 3 (0.1643)	SMP 8 (0.1575)	SMP 2 (0.1232)	SMP 20 (0.1189)	SMP 12 (0.0932)

Tabel 5.11 Pengujian Koordinat Kasus X

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
771340.34, 56694.86	Sukajadi	SMP 32 (0.1643)	SMP 3 (0.1575)	SMP 2 (0.1474)	SMP 12 (0.1362)	SMP 20 (0.1297)	SMP 8 (0.1276)

Tabel 5.12 Pengujian Koordinat Kasus XI

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
769462.28, 66075.45	Rumbai	SMP 12 (0.1575)	SMP 2 (0.1344)	SMP 3 (0.1297)	SMP 32 (0.1133)	SMP 20 (0.1119)	SMP 8 (0.087)

Tabel 5.13 Pengujian Koordinat Kasus XII

Koordinat Pemilih (x, y)	Kecamatan	Alternatif SMP Berdasarkan Perankingan Bobot Prioritas Global					
		1	2	3	4	5	6
770096.93, 56711.05	Payung Sekaki	SMP 3 (0.1976)	SMP 2 (0.1673)	SMP 12 (0.1344)	SMP 8 (0.1299)	SMP 20 (0.1232)	SMP 32 (0.1169)

5.2.3 Kesimpulan Pengujian

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa metode AHP dapat memberikan solusi dari berbagai alternatif dalam masalah pemilihan SMP.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pemilihan SMP dengan AHP yaitu:

1. Hasil perhitungan jarak belum bernilai akurat, sebab perhitungan dilakukan berdasarkan jarak antara dua titik secara garis lurus
2. Faktor yang menyebabkan bobot prioritas global bernilai maksimum atau minimum dari suatu alternatif SMP adalah kriteria akreditasi dan UAS-BN
3. Metode AHP mampu memberikan solusi terhadap masalah pemilihan SMP dari sejumlah alternatif yang disajikan, terbukti dari hasil pengujian perangkat lunak yang telah dilakukan sebelumnya.
4. Hasil pengujian menunjukkan bahwa solusi yang dihasilkan dari pemilihan SMP bervariasi untuk tiap kasus, karena tiap pemilih memiliki kebutuhan yang berbeda-beda.

6.2. Saran

Beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut yaitu:

1. Perangkat lunak ini hendaknya dikembangkan menjadi perangkat lunak berbasis web sehingga para orang tua yang ingin melakukan pemilihan sekolah dapat dengan mudah mengakses kapan saja dan dimana saja.
2. Hendaknya perangkat lunak mampu melakukan perhitungan jarak berdasarkan jarak tempuh kendaraan.
3. Perangkat lunak dapat dikembangkan lebih lanjut sehingga dapat melakukan pemilihan sekolah untuk seluruh jenjang pendidikan, mulai dari Taman Kanak-kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), dan Sekolah Menengah Atas (SMA).

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, Howard, "*Dasar-dasar Aljabar Linear*", edisi 3, halaman 115-120. Interaksara, Batam Center. 2002
- Dewobroto, Wiryanto, "*Aplikasi Sain dan Teknik dengan Visual Basic 6.0*", edisi 6, halaman 81-99. Elex Media Komputindo, Jakarta. 2004
- Gelato, Jenny, "*Tutorial 11: Tutorial for Analytical Hierarchy Process*", [Online] Available: <http://www.grig.ca/tutorials/ahp.pdf>, diakses 14 Juni 2010
- Kastowo, Banu, "*Penentuan Bobot Pada Metode Seleksi Calon Perawat Di Rumah Sakit Al Islam Bandung dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process*", Februari 2004 [Online] Available: <http://www.itttelkom.ac.id/index.htm/langkah-langkahAHP>, diakses 18 Maret 2010
- Kusumo, Ario Suryo, "*Buku Latihan Microsoft Visual Basic 6.0*", edisi 5, halaman 55, 99, dan 173. Elex Media Komputindo, Jakarta. 2002
- Nugroho, Bunafit dan Indah Indriyana, "*Panduan Tugas Akhir Membuat Aplikasi Penggajian Karyawan dengan Visual Basic 6.0*", edisi 1, halaman 54. Alif Media, Yogyakarta. 2009
- Prahasta, Eddy, "*Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*", edisi 1, halaman 365-378. Informatika Bandung, Bandung. 2009
- Prahasta, Eddy, "*Sistem Informasi Geografis Tutorial Arc View*", edisi 5, halaman 263, 298, dan 395. Informatika Bandung. Bandung, 2009
- Sanjaya, Ridwan, "*Pemrograman Database dengan Visual Basic 6.0 dan Access 2003/XP/2003 Tingkat Lanjut*", edisi 1, halaman 69-87. Elex Media Komputindo, Jakarta. 2006
- Sari, Widia Wardani, "*Tugas Akhir Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pemukiman dengan Membandingkan Metode Teknik Perbandingan Indeks Kenerja dan Analytical Hierarchy Process*", halaman 21-35. Pekanbaru. 2009
- Siswanto, Hendro dan Sebastianus Ari Yudhanto, "*Jurnal Penggunaan Metode Analytic Hierarchy Process Dalam Menganalisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda Ke Kampus*" [Online] Available: <http://www.ukp.ac.id/dimensi1.pdf>, diakses 24 Maret 2010